

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-24880

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)2月2日

B 23 K 26/00

6527-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 レーザ加工制御方式

⑰ 特 願 昭60-161838

⑱ 出 願 昭60(1985)7月24日

⑲ 発 明 者 中 田 英 樹 川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑲ 発 明 者 小 沢 邦 昭 川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑲ 発 明 者 熊 本 健 二 郎 川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑲ 発 明 者 明 石 吉 三 川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

発明の名称 レーザ加工制御方式

## 特許請求の範囲

レーザ発振装置と、該レーザ発振装置により加工されるワークと、該ワークの位置・姿勢保持装置と、該保持装置の制御装置から成るレーザ加工システムにおいて、該保持装置により上記ワークの位置・姿勢を変化させるか、または、上記レーザ発振装置から出力されるレーザの照射方向を変化させることによつて上記ワーク面へのレーザの入射角を調整することを特徴とするレーザ加工制御方式。

## 発明の詳細な説明

## 〔本明の利用分野〕

本発明は、加工ワーク面に対する照射法に係り、特にレーザ発振の形式が連続発振である場合に好適な、レーザ加工制御方式に関する。

## 〔発明の背景〕

最近、レーザを溶接・切断・穴あけ等の加工へ応用することで、高精度・高品質な加工処理が実

現されつつある。レーザ加工システムにおいて、その主構成要素であるレーザ発振装置から出力されるレーザは、通常、反射率を最小に抑えるために、加工ワーク面に対して垂直に照射される（詳しくは文献、難波進：レーザと加工：共立出版、P P 30、1983を参照願いたい。）ところが、レーザの出力範囲が100～400〔W〕あるいは200～1000〔W〕のように、出力範囲の下限値をゼロに設定していないレーザ発振装置がレーザ加工システムに組込まれている場合、微量なレーザパワーでないと加工不可能な材質あるいは形状のワークを加工するには、加工ワーク面に垂直に照射している連続発振レーザをパルス状にして、そのレーザのパワーを抑えなければならない。そのため、パルス発生装置を具備していないレーザ発振装置では、前記のような特殊な材質あるいは形状のワークを加工することが困難であつた。

## 〔発明の目的〕

~~加工不可能な材質あるいは形状のワークを、パ~~  
本発明の目的は、微量なレーザパワーでなければ加工不可能な材質あるいは形状のワークを、パ

ルスレーザを用いず、連続発振レーザにより加工する制御方式を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

上記目的を達成するために、本発明はレーザの基本的な性質「レーザをワーク面に照射すれば、そのレーザの何割かが反射する。」を用いて、従来、ワーク面に対して垂直に照射していたレーザ発振装置からの連続発振レーザを第1図のように、ビーム11をある角度 $\theta$ でワーク面12に照射して、レーザビーム13の反射率を高め、実際に加工に必要なレーザパワーのみをレーザ・ビーム14としてワーク面へ入射させるレーザ加工の制御方式である。

例えば、第2図に示すように、平板201からワーク202を切り出す場合、従来法では幅の狭いワーク部分203への入熱が大き過ぎて、その部分が溶融してしまうことが多く、所望の加工ができなかつた。この問題点を解決する一手段として、本発明では、ワークの位置・姿勢を変化させる（ワークをある角度 $\theta$ だけ分傾ける）ことによ

ータを用いて、加工ワーク表示用データを304 (e)で演算し、その結果41を307に図形表示する（表示例を第4図に示す）。ユーザは、加工ワークへ照射するレーザのパワーを決めるために、307に表示されているワークの外郭を、第5図のようにライトペン等の入力装置を用いて、いくつかの加工区間（レーザのパワー単位）51に分割する。そして、分割したそれぞれの加工区間ごとに、照射するレーザのパワーを、キーボード等の入力装置を用いて設定する。ここで設定された値と、306に記憶されている第6図のようなレーザの入射角と反射率の関係とから、加工ワーク面へのレーザの照射角度が304 (c)において演算される。次に、304 (c)で演算された角度と、305に記憶してあるワークの形状データとから、301のレーザ発振制御データを304 (a)で、303の動作制御データを304 (b)で、それぞれ作成し、その結果を304 (d)を用いて、301、302の各装置に伝送する。

以上のような処理手続きに従えば、加工ワーク

り、レーザパワー、即ち、ワークへの加工用入熱を抑える方式を採用している。

#### 〔発明の実施例〕

以下、実施例により本発明を詳細に説明する。本実施で取上げたレーザ加工システムのハードウェア構成を第3図に示す。連続発振レーザ装置301加工ワーク302、加工ワークの位置・姿勢保持装置303、本加工システムの中央制御装置304、加工ワークの形状データ記憶装置305レーザの反射率特性の記憶装置306、は端末装置307、ライトペン308からなる。更に、中央制御装置304内は次の6つのサブ装置、即ち、連続発振レーザ装置用制御装置305 (a)と、加工ワークの位置・姿勢保持装置用制御装置304 (b)と、レーザ照射角度演算装置304 (d)と、加工ワーク表示用データ演算装置304 (e)と、これらを統括する統括装置304 (f)とから成る。以下、本加工システムにおける処理手続きの流れを説明する。

まず、305に記憶されているワークの形状デ

への入熱を抑えることができる。従つて、従来の連続発振レーザであれば、ワークへの入熱が大き過ぎて溶融してしまう恐れのあるワーク部分についても、所望の加工ができる。

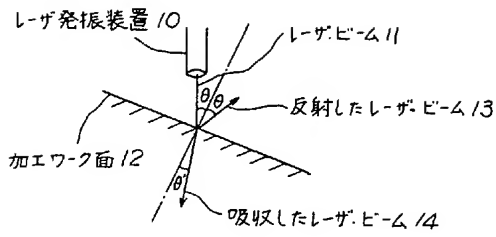
#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、ワークを傾けることでレーザパワーが調節できるため、微量なレーザパワーでなければ加工不可能な材質あるいは形状のワークを、パルスレーザを用いず連続発振レーザにより加工することができる。これにより、レーザ加工システムの加工適用範囲を更に拡張することが可能となる。

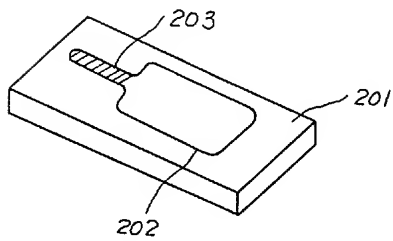
#### 図面の簡単な説明

第1図はレーザの反射特性を表わす図、第2図は加工予定の平板を表わす図、第3図は発明の実施例として取り上げたレーザ加工システムのハードウェア構成図、第4図は加工ワークの形状の表示例を示す図、第5図は加工区間の設定方法の説明図、第6図はレーザの入射角と反射率との関係を表わす図である。

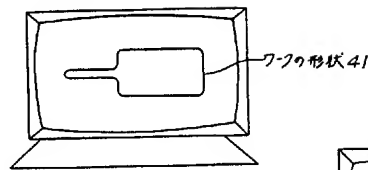
第 1 図



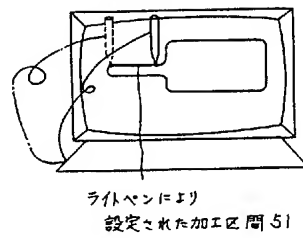
第 2 図



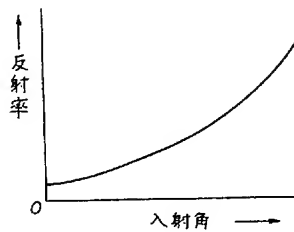
第 4 図



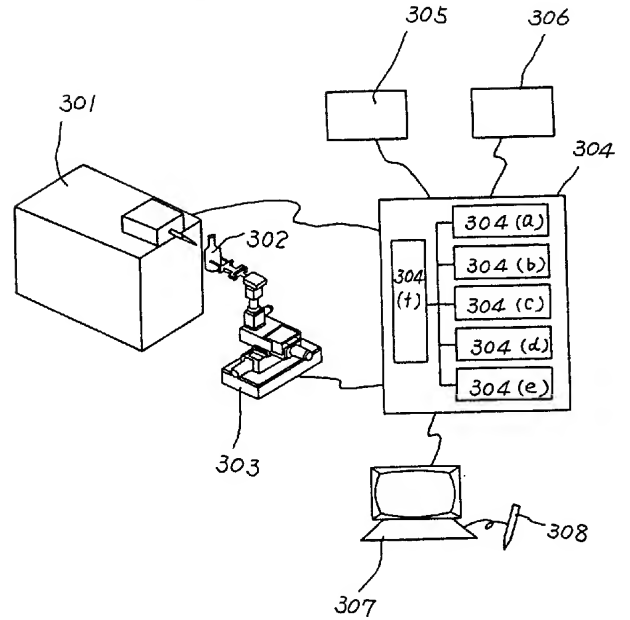
第 5 図



第 6 図



第 3 図



第1頁の続き

②発明者 前田 昌良 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

**PAT-NO:** JP362024880A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 62024880 A  
**TITLE:** CONTROL SYSTEM FOR LASER BEAM  
PROCESSING  
**PUBN-DATE:** February 2, 1987

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
NAKADA, HIDEKI	
OZAWA, KUNIAKI	
KUMAMOTO, KENJIRO	
AKASHI, KICHIZO	
MAEDA, MASAYOSHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

**APPL-NO:** JP60161838

**APPL-DATE:** July 24, 1985

**INT-CL (IPC):** B23K026/00

**US-CL-CURRENT:** 219/121.61

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To process a work of a material or shape which can be processed only by the slight quantity of laser power by means of not a pulse laser but a continuously oscillating laser by inclining the work and controlling the incident laser power.

CONSTITUTION: Laser beam processing is controlled by irradiating the laser beam 11 at certain angle  $\theta$  on a work surface 12, increasing the reflectivity of the laser beam 13 and making incident only the laser power necessary for the actual processing as the laser beam 14 on the work surface. The work is inclined by certain angle  $\theta$  by changing the position or posture of the work so as not to melt the work at a part 203 by excessively large heat input and the laser beam processing is executed by controlling the laser power, i.e., the heat input to the work so as to suppress the same in the case of, for example, cutting out the work 202 from a flat plate 201.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio